

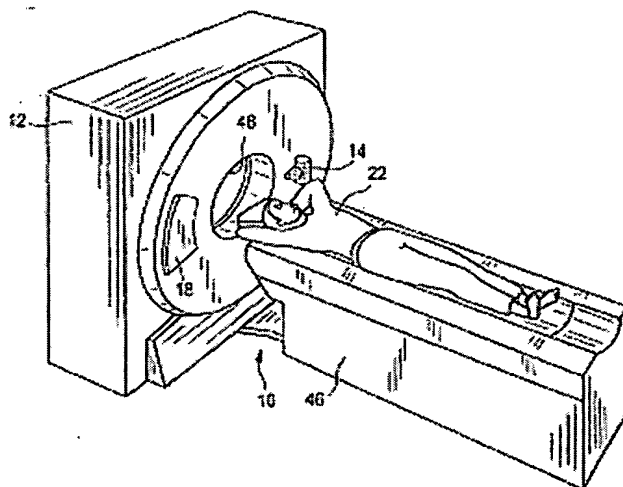
Method of reconstructing image from e.g. tomography data, produces first model then accepts operator-designated areas of specific interest, before producing second model

Patent number: DE10118143
Publication date: 2001-10-25
Inventor: EBRAHIMIFARD BADI (US); SLACK CHRISTOPHER CARSON (US)
Applicant: GE MED SYS GLOBAL TECH CO LLC (US)
Classification:
- **international:** **G06T11/00; G06T17/00; G06T11/00; G06T17/00;**
(IPC1-7): G06T11/00
- **european:** G06T11/00T; G06T17/00
Application number: DE20011018143 20010411
Priority number(s): US20000551457 20000418

Report a data error here

Abstract of DE10118143

A first model is produced from the imaging data. From the user, a specific region of interest is accepted, based on the first model. A second model is then produced from the imaging data, based on the specified region of interest. An Independent claim is included for corresponding equipment.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 18 143 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
G 06 T 11/00

②1 Aktenzeichen: 101 18 143.4
②2 Anmeldetag: 11. 4. 2001
④3 Offenlegungstag: 25. 10. 2001

DE 101 18 143 A 1

③0 Unionspriorität:
551457 18. 04. 2000 US

⑦1 Anmelder:
GE Medical Systems Global Technology Company
LLC, Waukesha, Wis., US

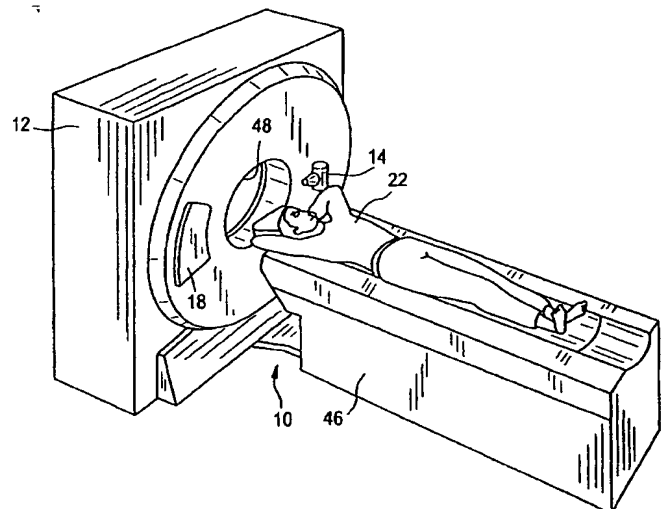
⑦4 Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

⑦2 Erfinder:
Ebrahimifard, Badi, New Berlin, Wis., US; Slack,
Christopher Carson, New Berlin, Wis., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Auswahl retrospektiver Rekonstruktionsparameter

⑤7 Es ist ein Verfahren zur Rekonstruktion eines Bildes aus Abbildungsdaten unter Verwendung eines Abbildungssystems (10) beschrieben, das zur Entgegennahme einer Eingabe von einem Abbildungssystembediener eingerichtet ist. Das Verfahren beinhaltet die Schritte der Erzeugung eines ersten Modells aus den Abbildungsdaten, der Entgegennahme eines vom Bediener bestimmten interessierenden Bereichs beruhend auf dem ersten Modell als Eingabe und der Erzeugung eines zweiten Modells aus den Abbildungsdaten beruhend auf dem bestimmten interessierenden Bereich. Das Verfahren vereinfacht die Eingabe von Parametern für eine retrospektive Bildrekonstruktion, indem der vom Bediener eingegebene interessierende Bereich als Eingabe für eine automatische Parameterauswahl verwendet wird.



DE 101 18 143 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein Abbildungssysteme und insbesondere ein Verfahren und eine Vorrichtung zur retrospektiven Rekonstruktion eines Bildes unter Verwendung eines interessierenden Bereichs, der durch einen Abbildungssystembediener bestimmt wird.

[0002] Abbildungssysteme beinhalten eine Quelle, die Signale emittiert (die eine Röntgen-, Hochfrequenz- oder Sonarsignale einschließen, aber nicht darauf beschränkt sind), wobei die Signale auf ein abzubildendes Objekt gerichtet sind. Die emittierten Signale und das dazwischenliegende Objekt interagieren zur Erzeugung einer Antwort, die von einer oder mehreren Erfassungseinrichtungen empfangen wird. Das Abbildungssystem verarbeitet dann die erfassten Antwortsignale zur Erzeugung eines Bildes des Objekts.

[0003] Beispielsweise projiziert eine Röntgenquelle bei einer Computertomographie-(CT-)Abbildung einen fächerförmigen Strahl, der kollimiert ist, dass er in einer X-Y-Ebene eines kartesischen Koordinatensystems liegt, die allgemein als Abbildungsebene bezeichnet wird. Der Röntgenstrahl fällt durch das abgebildete Objekt, wie einen Patienten. Nachdem der Strahl durch das Objekt gedämpft wurde, trifft er auf ein Array von Strahlungserfassungseinrichtungen. Die Intensität der an dem Erfassungsarray empfangenen gedämpften Strahlung hängt von der Dämpfung des Röntgenstrahls durch das Objekt ab. Jedes Erfassungselement des Arrays erzeugt ein separates elektrisches Signal, das ein Maß der Strahldämpfung am Erfassungsort ist. Die Dämpfungsmaße von allen Erfassungseinrichtungen werden separat zur Erzeugung eines Übertragungsprofils erfasst.

[0004] Bei bekannten CT-Systemen der dritten Generation drehen sich die Röntgenquelle und das Erfassungsarray mit einem Fasslager in der Abbildungsebene und um das abzubildende Objekt, sodass sich der Winkel, an dem der Röntgenstrahl das Objekt schneidet, konstant ändert. Eine Gruppe von Röntgendämpfungsmaßen, d. h. Projektionsdaten, von dem Erfassungsarray bei einem Fasslagerwinkel wird als "Ansicht" bezeichnet. Eine "Abtastung" des Objekts umfasst einen Satz von Ansichten bei verschiedenen Fasslagerwinkeln oder Ansichtswinkeln während einer Umdrehung der Röntgenquelle und der Erfassungseinrichtung. Bei einer axialen Abtastung werden die Projektionsdaten zur Ausbildung eines Bildes verarbeitet, das einem zweidimensionalen Schnitt durch das Objekt entspricht.

[0005] Ein Verfahren zur Rekonstruktion eines Bildes aus einem Satz von Projektionsdaten wird im Stand der Technik als gefiltertes Rückprojektionsverfahren bezeichnet. Bei diesem Verfahren werden die Dämpfungsmaße von einer Abtastung in ganze Zahlen, so genannte "CT-Zahlen" oder "Hounsfield-Einheiten" umgewandelt, die zur Steuerung der Helligkeit eines entsprechenden Bildelements auf einer Kathodenstrahlröhreanzeigeeinrichtung verwendet werden.

[0006] Zur Verringerung der für Mehrfachschnitte erforderlichen Gesamtabtastzeit kann eine Wendelabtastung durchgeführt werden. Zur Durchführung einer Wendelabtastung wird der Patient bewegt, während die Daten für die vorgeschriebene Anzahl an Schnitten erfasst werden. Ein derartiges System erzeugt eine einzelne Wendel bzw. Helix aus einer Fächerstrahlwendelabtastung. Die durch den Fächerstrahl ausgebildete Wendel liefert Projektionsdaten, aus denen Bilder an jedem vorgeschriebenen Schnitt rekonstruiert werden können. Zusätzlich zur Verringerung der Abtastzeit liefert die Wendelabtastung weitere Vorteile wie eine verbesserte Bildqualität und eine bessere Kontraststeuerung.

[0007] Die Verwendung eines Abbildungssystems, beispielsweise eines CT-Abbildungssystems zur retrospektiven Rekonstruktion von Bildern, beispielsweise von axialen Bil-

dern aus rohen Abtastdaten ist bekannt. Retrospektiv konstruierte Bilder können sich in vielerlei Hinsicht von Originalabtastbildern unterscheiden. Beispielsweise können axiale Schnitte näher aneinander oder weiter voneinander entfernt als jene der originalen bzw. ursprünglichen Abtastung rekonstruiert sein, und das Abtastansichtfeld kann verringert sein, um die Rekonstruktion in einem kleineren Abtastbereich für eine höhere Auflösung zu konzentrieren.

[0008] Wird eine retrospektive Bildrekonstruktion vorgeschrieben, gibt ein Bediener eine Folge von Parametern in das Abbildungssystem ein, um die Bildrekonstruktionscharakteristiken, wie ein neues Ansichtsfeld zu bestimmen. Die Bestimmung und Eingabe von Parameterfolgen erhöht allerdings die Fehlermöglichkeit.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einem Abbildungssystembediener die Auswahl von eine retrospektive Bildrekonstruktion bestimmenden Parametern zu ermöglichen, ohne eine längliche Parameterfolge bestimmen und eingeben zu müssen. Der Bediener sollte auch eine Auswahl eines interessierenden Bereichs in einer Abtastung zur Bestimmung einer retrospektiven Bildrekonstruktion verwenden können.

[0010] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein Verfahren zur Rekonstruktion eines Bildes aus Abtastungsdaten unter Verwendung eines Abbildungssystems ausgebildet, das zur Entgegennahme einer Eingabe von einem Abbildungssystembediener eingerichtet ist, wobei das Verfahren die Schritte der Erzeugung eines ersten Modells aus den Abtastungsdaten, der Entgegennahme eines vom Bediener bestimmten interessierenden Bereichs beruhend auf dem ersten Modell als Eingabe und der Erzeugung eines zweiten Modells aus den Abtastungsdaten beruhend auf dem bestimmten interessierenden Bereich umfasst.

[0011] Dieses Verfahren vereinfacht die Eingabe von Parametern für eine retrospektive Bildrekonstruktion, indem der vom Bediener eingegebene interessierende Bereich als Eingabe für eine automatische Parameterauswahl verwendet wird.

[0012] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

[0013] Fig. 1 eine bildliche Darstellung eines CT-Abbildungssystems,

[0014] Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild des in Fig. 1 dargestellten Systems und

[0015] Fig. 3 ein Ablaufdiagramm gemäß einem Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur Auswahl retrospektiver Rekonstruktionsparameter.

[0016] In den Fig. 1 und 2 ist ein Computertomographie-(CT-)Abbildungssystem 10 gezeigt, das ein Fasslager 12 enthält, das eine CT-Abtasteinrichtung einer dritten Generation darstellt. Das Fasslager 12 weist eine Röntgenquelle 14, beispielsweise eine Röntgenröhre, auf, die Röntgenstrahlen 16 in Richtung eines Erfassungsarrays 18 auf der gegenüberliegenden Seite des Fasslagers 12 projiziert. Das Erfassungsarray 18 wird von Erfassungselementen 20 gebildet, die zusammen die projizierten Röntgenstrahlen erfassen, die durch ein Objekt 22, beispielsweise einen medizinischen Patienten, hindurchfallen.

[0017] Das Erfassungsarray 18 kann in einem Einfachschnitt- oder Mehrfachschnittaufbau hergestellt sein. Jedes Erfassungselement 20 erzeugt ein elektrisches Signal, das die Intensität eines auftreffenden Röntgenstrahls und somit die Dämpfung des Strahls darstellt, wenn er durch den Patienten 22 fällt. Während einer Abtastung zur Erfassung von Röntgenprojektionsdaten drehen sich das Fasslager 12 und die daran angebrachten Komponenten um einen Drehmittelpunkt bzw. Ursprung 24.

[0018] Die Drehung des Fasslagers 12 und der Betrieb der Röntgenquelle 14 werden von einer Steuereinrichtung 26 des CT-Systems 10 gesteuert. Die Steuereinrichtung 26 beinhaltet eine Röntgensteuereinrichtung 28, die die Röntgenquelle 14 mit Energie und Zeitsignalen versorgt. Die Steuereinrichtung 26 beinhaltet auch eine Fasslagermotorsteuereinrichtung 30, die die Drehgeschwindigkeit und Position des Fasslagers 12 steuert. Ein Datenerfassungssystem (DAS 32) in der Steuereinrichtung 26 tastet analoge Daten von den Erfassungselementen 20 ab, und wandelt die Daten in digitale Signale zur nachfolgenden Verarbeitung um. Eine Bildrekonstruktionseinrichtung 34 empfängt abgetastete und digitalisierte Röntgendaten vom DAS 32 und führt eine Bildrekonstruktion mit hoher Geschwindigkeit durch. Das rekonstruierte Bild wird einem Computer 36 als Eingangssignal zugeführt, der das Bild in einer Massenspeichereinrichtung 38 speichert.

[0019] Der Computer 36 empfängt auch Befehle und Abtastparameter von einem (nicht gezeigten) Bediener über eine Konsole 40, die eine Tastatur aufweist. Eine zugehörige Kathodenstrahlröhrenanzeigeeinrichtung 42 ermöglicht dem Bediener die Überwachung des rekonstruierten Bildes und anderer Daten vom Computer 36. Die vom Bediener zugeführten Befehle und Parameter werden vom Computer 36 zur Ausbildung von Steuersignalen und Informationen für das DAS 32, die Röntgensteuereinrichtung 28 und die Fasslagermotorsteuereinrichtung 30 verwendet. Außerdem bedient der Computer 36 eine Tischmotorsteuereinrichtung 44, die einen motorisierten Tisch 46 zur Positionierung des Patienten 22 im Fasslager 12 steuert. Insbesondere bewegt der Tisch 46 Abschnitte des Patienten 22 entlang einer Z-Achse durch eine Fasslageröffnung 48.

[0020] Gemäß Fig. 3 beinhaltet ein Verfahren zur retrospektiven Konstruktion eines Bildes gemäß einem Ausführungsbeispiel die Erzeugung 100 eines ersten dreidimensionalen Modells (nicht gezeigt) aus einem Satz von Abbildungsdaten. Das erste Modell wird beispielsweise auf der Kathodenstrahlröhrenanzeigeeinrichtung 42 angezeigt und typischerweise unter Verwendung ursprünglicher bzw. originaler Abtastparameter rekonstruiert. Als Teil des ersten dreidimensionalen Modells werden Datenabstandsparameter SP_{xy} und SP_z erzeugt, die nachstehend beschrieben werden und durch die ursprüngliche Bildgröße, Schnittdicke und Schnittbeabstandung bestimmt sind. Die Parameter SP_{xy} und SP_z werden im System 10 als Teil des ersten dreidimensionalen Modells gespeichert.

[0021] Ein Abbildungssystembediener wählt dann einen interessierenden Bereich (ROI) (nicht gezeigt) in dem ersten Modell aus. Insbesondere gibt der Bediener in das Abbildungssystem 10 beispielsweise über die Konsole 40 Start- und Endpunkte jeder Dimension des ROI ein 112, die in dem Koordinatensystem des ersten Modells ausgedrückt sind. Somit gibt der Bediener beispielsweise einen Startpunkt S_{xbegin} und einen Endpunkt S_{xend} des ROI in der x-Richtung des ersten Modells, einen Startpunkt S_{ybegin} und einen Endpunkt S_{yend} des ROI in der y-Richtung des ersten Modells und einen Startpunkt S_{zbegin} und einen Endpunkt S_{zend} des ROI in der z-Richtung des ersten Modells ein. Der Bediener fordert dann über die Konsole 40 den Start der ROI-Rekonstruktion an 104.

[0022] Der Computer 36 nimmt die vom Bediener bestimmten ROI-Parameter entgegen 106 und verwendet sie zur Bestimmung eines neuen Anzeigebereiches (DFOV) für die retrospektive Rekonstruktion 108. Das heißt, eine neue DFOV wird unter Verwendung der folgenden Beziehung bestimmt:

$$DFOV = \text{MAX} (|S_{xbegin} - S_{xend}|, |S_{ybegin} - S_{yend}|) * SP_{xy}$$

wobei der Datenabstandsparameter SP_{xy} den Abbildungsdatenabstand des ersten Modells in der x- und y-Richtung darstellt.

5 [0023] Der Computer 36 bestimmt dann Start- und Endpunkte für die Bildrekonstruktion in der z-Achsenrichtung 110. Insbesondere werden ein Startschnitt Z_{begin} und ein Endschnitt Z_{end} zur Rekonstruktion unter Verwendung folgender Beziehungen bestimmt:

$$Z_{begin} = \text{INT} (S_{zbegin} * SP_z) \\ Z_{end} = \text{INT} (S_{zend} * SP_z)$$

wobei der Datenabstandsparameter SP_z den Abbildungsdatenabstand in der z-Richtung des ersten Modells darstellt. [0024] Dann werden eine x-Verschiebung O_x und eine y-Verschiebung O_y bezüglich eines Rekonstruktionsursprungs, beispielsweise des Drehmittelpunkts 24, für die retrospektive Rekonstruktion unter Verwendung folgender Beziehungen bestimmt 112:

$$O_x = S_{xbegin} * SP_{xy} \\ O_y = S_{ybegin} * SP_{xy}$$

25 wobei SP_{xy} den Abbildungsdatenabstand des ersten Modells in der x- und y-Richtung darstellt.

[0025] Die Verringerung des DFOV für eine retrospektive Rekonstruktion erhöht das Längenverhältnis AR des Datenabstands in der x-y-Ebene zu dem Datenabstand entlang der z-Achse. Die Vergrößerung des Längenverhältnisses AR erfordert die Interpolation zusätzlicher Schnitte in der z-Richtung zur Rekonstruktion eines dreidimensionalen Modells, woraus sich Abbildungsartefakte ergeben können. Daher wählt der Bediener des Systems 10 gemäß einem Ausführungsbeispiel unter Verwendung der Konsole 40 eine Option zur Bestimmung eines Längenverhältnisses AR des Datenabstands in der x-y-Ebene (d. h. SP_{xy}) zu dem Datenabstand entlang der z-Achse (d. h. SP_z) aus 114. Insbesondere bestimmt der Bediener eine Konstante AR oder wählt die Begrenzung von AR auf einen Maximalwert aus. Überlappende Rekonstruktionen können dann zur Erzeugung einer Anzahl von Schnitten vorgeschrieben werden, die zur Minimierung von Artefakten geeignet sind.

[0026] Der Computer 36 nimmt das vom Bediener bestimmte AR entgegen und verwendet es zur Bestimmung einer neuen Schnittdicke in der z-Richtung 118. Insbesondere wird eine neue Schnittdicke T_z unter Verwendung folgender Beziehung bestimmt:

$$50 \quad T_z = (DFOV / SL_{res}) / AR$$

wobei SL_{res} die Auflösung eines erforderlichen Schnitts, AR das vom Bediener bestimmte Längenverhältnis und DFOV das neue Anzeigebereichsfeld ist. Die Schnitterauflösung SL_{res} ist ein im Abbildungssystem 10 gespeicherter Parameter, oder ist gemäß einem Ausführungsbeispiel eine weitere vom Bediener über die Konsole 40 bestimmte Eingabe.

[0027] Der Computer 36 bestimmt dann die Anzahl erforderlicher Schnitte beruhend auf dem gewünschten AR 120. Insbesondere wird die Anzahl erforderlicher Schnitte N_{slice} unter Verwendung der folgenden Beziehung bestimmt:

$$N_{slice} = ((Z_{begin} - Z_{end}) * SP_z) / T_z$$

65 wobei T_z die neue Schnittdicke darstellt.

[0028] Der Computer 36 gibt dann die vorstehend beschriebenen Parameter zu der Bildrekonstruktionseinrichtung 34 weiter, die ein zweites Modell (nicht gezeigt) aus

den Abbildungsdaten beruhend auf dem vom Bediener bestimmten interessierenden Bereich erzeugt **122**. Insbesondere erzeugt die Bildrekonstruktionseinrichtung **34** eine neue Folge axialer Schnitte (nicht gezeigt), die zur Ausbildung eines anderen dreidimensionalen Volumens verwendet werden, das sich an dem durch den Bediener beruhend auf dem ersten Modell bestimmten ROI konzentriert.

[0029] Das vorstehend beschriebene Verfahren erhöht die Automatisierung der Rekonstruktionsparametereingabe und ermöglicht einem Abbildungssystembediener daher ein leichteres Vorschreiben der retrospektiven Rekonstruktion. Des Weiteren kann das vorstehend beschriebene Verfahren für ein beliebiges dreidimensionales Modelldarstellungsverfahren verwendet werden, einschließlich des Volumenrendering, der maximalen Intensitätsprojektion und des Oberflächenrendering, ist aber nicht darauf beschränkt.

[0030] Obwohl das vorstehende Verfahren bezüglich eines CT-Abbildungssystems beschrieben wurde, kann die Erfindung auch in Verbindung mit anderen Abbildungssystemtypen angewendet werden. Bei einigen Ausführungsbeispielen sind die hierin beschriebenen Verfahren durch Software, Firmware oder eine Kombination daraus implementiert, die entweder den Computer **36**, die Bildrekonstruktionseinrichtung **34** oder beide steuert. Des Weiteren kann die Erfindung unter Verwendung anderer Prozessoren neben dem Computer **36** und der Bildrekonstruktionseinrichtung **34** ausgeübt werden.

[0031] Obwohl die Erfindung bezüglich verschiedener spezifischer Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, erkennt der Fachmann, dass die Erfindung innerhalb des Schutzbereichs der Patentansprüche modifiziert werden kann.

[0032] Vorstehend ist ein Verfahren zur Rekonstruktion eines Bildes aus Abbildungsdaten unter Verwendung eines Abbildungssystems beschrieben, das zur Entgegennahme einer Eingabe von einem Abbildungssystembediener eingerichtet ist. Das Verfahren beinhaltet die Schritte der Erzeugung eines ersten Modells aus den Abbildungsdaten, der Entgegennahme eines vom Bediener bestimmten interessierenden Bereichs beruhend auf dem ersten Modell als Eingabe und der Erzeugung eines zweiten Modells aus den Abbildungsdaten beruhenden auf dem bestimmten interessierenden Bereich. Das Verfahren vereinfacht die Eingabe von Parametern für eine retrospektive Bildrekonstruktion, indem der vom Bediener eingegebene interessierende Bereich als Eingabe für eine automatische Parameterauswahl verwendet wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Rekonstruktion eines Bildes aus Abbildungsdaten unter Verwendung eines Abbildungssystems (**10**), das zur Entgegennahme einer Eingabe von einem Abbildungssystembediener eingerichtet ist, wobei das Verfahren die Schritte umfasst Erzeugen (**100**) eines ersten Modells aus den Abbildungsdaten, Entgegennehmen (**106**) eines vom Bediener bestimmten interessierenden Bereichs (**102**) beruhend auf dem ersten Modell als Eingangssignal und Erzeugen (**120**) eines zweiten Modells aus den Abbildungsdaten beruhend auf dem vom Bediener bestimmten interessierenden Bereich.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das erste Modell (**100**) ein dreidimensionales Modell ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der vom Bediener bestimmte interessierende Bereich (**102**) zumindest zwei Dimensionen umfasst, und der Schritt der Entge-

gennahme (**106**) des vom Bediener bestimmten interessierenden Bereichs beruhend auf dem ersten Modell als Eingangssignal den Schritt der Entgegennahme von vom Bediener bestimmten Start- und Endpunkten jeder Dimension des interessierenden Bereichs umfasst.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei auf das erste Modell (**100**) unter Verwendung eines Koordinatensystems Bezug genommen wird, und der Schritt der Entgegennahme vom Bediener bestimmter Start- und Endpunkte jeder Dimension des interessierenden Bereichs die Entgegennahme der Start- und Endpunkte umfasst, die durch das Koordinatensystem des ersten Modells ausgedrückt sind.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das erste Modell (**100**) x-, y- und z-Dimensionen umfasst, und der Schritt der Entgegennahme der vom Benutzer bestimmten Start- und Endpunkte jeder Dimension des interessierenden Bereichs die Entgegennahme eines Startpunkts S_{xbegin} und eines Endpunkts S_{xend} in einer x-Richtung des ersten Modells, eines Startpunkts S_{ybegin} und eines Endpunkts S_{yend} in der y-Richtung des ersten Modells und einen Startpunkt S_{zbegin} und einen Endpunkt S_{zend} in der z-Richtung des ersten Modells umfasst.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Abbildungssystem (**10**) zur Rekonstruktion eines Bildes aus in Schnitten erfassten Abbildungsdaten eingerichtet ist, und der Schritt der Erzeugung (**122**) eines zweiten Modells aus den Abbildungsdaten beruhend auf dem bestimmten interessierenden Bereich den Schritt der Erzeugung neuer Schnitte für die Rekonstruktion umfasst.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die neuen Schnitte axiale Schnitte sind.

8. Verfahren nach Anspruch 6, wobei das Abbildungssystem (**10**) zur Rekonstruktion von Bildern unter Verwendung eines Anzeigensichtfeldes und bezüglich eines Rekonstruktionsursprungs eingerichtet ist, und der Schritt der Erzeugung neuer Schnitte zur Rekonstruktion die Schritte umfasst:

Bestimmen (**108**) eines neuen Anzeigenansichtfelds, Bestimmen (**110**) von Start- und Endpunkten zur Rekonstruktion in der z-Achsenrichtung und Bestimmen (**112**) einer x-Verschiebung und einer y-Verschiebung bezüglich des Rekonstruktionsursprungs.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Schritt der Bestimmung (**108**) eines neuen Anzeigenansichtfeldes den Schritt der Bestimmung eines neuen Anzeigenansichtfeldes unter Verwendung folgender Beziehung umfasst:

$$DFOV = \text{MAX} (|S_{xbegin} - S_{xend}|, |S_{ybegin} - S_{yend}|) * SP_{xy}$$

wobei SP_{xy} den Abbildungsdatenabstand in der x- und y-Richtung darstellt.

10. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Schritt der Bestimmung (**110**) der Start- und Endpunkte zur Rekonstruktion in der z-Achsenrichtung den Schritt der Bestimmung eines Startschnitts Z_{begin} und eines Endschnitts Z_{end} unter Verwendung folgender Beziehungen umfasst:

$$Z_{begin} = \text{INT} (S_{zbegin} * SP_z) \\ Z_{end} = \text{INT} (S_{zend} * SP_z)$$

wobei SP_z den Abbildungsdatenabstand in der z-Richtung darstellt.

11. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Schritt der Bestimmung (112) einer x-Verschiebung und einer y-Verschiebung bezüglich des Rekonstruktionsursprungs den Schritt der Bestimmung einer x-Verschiebung O_x und einer y-Verschiebung O_y unter Verwendung folgender Beziehungen umfasst:

$$\begin{aligned} O_x &= S_{x\text{begin}} * SP_{xy} \\ O_y &= S_{y\text{begin}} * SP_{xy} \end{aligned}$$

wobei SP_{xy} den Abstandsdatenabstand in der x- und y-Richtung darstellt.

12. Verfahren nach Anspruch 8, ferner mit den Schritten:

Entgegennehmen (116) eines vom Bediener bestimmten Längenverhältnisses (114) des Abstandsdatenabstands in der x- und y-Richtung zu dem Abstandsdatenabstand in der z-Richtung als Eingabe und Erzeugen (122) des zweiten Modells unter Verwendung des vom Bediener bestimmten Längenverhältnisses.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei der Schritt der Erzeugung (122) des zweiten Modells unter Verwendung des vom Bediener bestimmten Längenverhältnisses (114) die Schritte umfasst:

Verwenden eines auf einen Maximalwert beschränkten Längenverhältnisses oder eines als Konstantenwert bestimmten Längenverhältnisses und

Verwenden überlappender Rekonstruktionen zur Erzeugung der neuen Schnitte.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei der Schritt der Verwendung überlappender Rekonstruktionen zur Erzeugung der neuen Schnitte den Schritt der Bestimmung (120) einer Anzahl erforderlicher Schnitte N_{slice} unter Verwendung folgender Beziehung umfasst:

$$N_{\text{slice}} = ((Z_{\text{begin}} - Z_{\text{end}}) * SP_z) / T_z$$

wobei T_z eine neue Schnittdicke darstellt.

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei der Schritt der Bestimmung (120) der Anzahl erforderlicher Schnitte N_{slice} den Schritt der Bestimmung (118) der neuen Schnittdicke T_z unter Verwendung der folgenden Beziehung umfasst:

$$T_z = (DFOV / SL_{\text{res}}) / AR$$

wobei SL_{res} die Auflösung eines erforderlichen Schnitts, AR das vom Bediener bestimmte Längenverhältnis (114) und $DFOV$ das neue Anzeigebereichsfeld ist.

16. Abbildungsvorrichtung mit einer Eingabeeinrichtung (40), einem Prozessor (36) und einer Bildrekonstruktionseinrichtung (34), wobei die Vorrichtung dazu eingerichtet ist,

ein erstes Modell aus Abstandsdaten zu erzeugen (100),

einen von einem Bediener bestimmten interessierenden Bereich beruhend auf dem ersten Modell als Eingabe entgegenzunehmen (106) und ein zweites Modell aus den Abstandsdaten beruhend auf dem vom Bediener bestimmten interessierenden Bereich (102) zu erzeugen (122).

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, wobei das erste Modell (100) dreidimensional ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, wobei der vom Bediener bestimmte interessierende Bereich (102) zumindest zwei Dimensionen umfasst, und die Vorrichtung

zur Entgegennahme (106) eines vom Bediener bestimmten interessierenden Bereichs beruhend auf dem ersten Modell als Eingabe zur Entgegennahme von vom Bediener bestimmten Start- und Endpunkten jede Dimension des interessierenden Bereichs eingerichtet ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, die ferner zur Erzeugung und Bezugnahme auf das erste Modell (100) unter Verwendung eines Koordinatensystems und zur Entgegennahme vom Bediener bestimmter Start- und Endpunkte jeder Dimension des interessierenden Bereichs eingerichtet ist, die durch das Koordinatensystem des ersten Modells ausgedrückt sind.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, wobei das Koordinatensystem eine x-, y- und z-Dimension umfasst, und die Vorrichtung zur Entgegennahme der vom Benutzer bestimmten Start- und Endpunkte jeder Dimension des interessierenden Bereichs zur Entgegennahme eines Startpunkts $S_{x\text{begin}}$ und eines Endpunkts $S_{x\text{end}}$ in der x-Richtung des ersten Modells, eines Startpunkts $S_{y\text{begin}}$ und eines Endpunkts $S_{y\text{end}}$ in der y-Richtung des ersten Modells und eines Startpunkts $S_{z\text{begin}}$ und eines Endpunkts $S_{z\text{end}}$ in der z-Richtung des ersten Modells eingerichtet ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, die zur Rekonstruktion eines Bildes aus in Schnitten erfassten Abstandsdaten eingerichtet ist, und zur Erzeugung (122) eines zweiten Modells aus den Abstandsdaten beruhend auf dem bestimmten interessierenden Bereich zur Erzeugung neuer Schnitte für die Rekonstruktion eingerichtet ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, wobei die neuen Schnitte axiale Schnitte sind.

23. Vorrichtung nach Anspruch 21, die zur Rekonstruktion von Bildern unter Verwendung eines Anzeigebereichsfeldes und bezüglich eines Rekonstruktionsursprungs eingerichtet ist, und die zur Erzeugung neuer Schnitte für die Rekonstruktion dazu eingerichtet ist

ein neues Anzeigebereichsfeld zu bestimmen (108), Start- und Endpunkte zur Rekonstruktion in der z-Achsenrichtung zu bestimmen (110) und eine x-Verschiebung und eine y-Verschiebung bezüglich des Rekonstruktionsursprungs zu bestimmen (112).

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, wobei die Vorrichtung zur Bestimmung (108) eines neuen Anzeigebereichsfeldes zur Bestimmung eines neuen Anzeigebereichsfeldes unter Verwendung folgender Beziehung eingerichtet ist:

$$DFOV = \text{MAX} (|S_{x\text{begin}} - S_{x\text{end}}|, |S_{y\text{begin}} - S_{y\text{end}}|) * SP_{xy}$$

wobei SP_{xy} den Abstandsdatenabstand in der x- und y-Richtung darstellt.

25. Vorrichtung nach Anspruch 23, wobei die Vorrichtung zur Bestimmung (110) von Start- und Endpunkten zur Rekonstruktion in der z-Achsenrichtung zur Bestimmung eines Startschnittes Z_{begin} und eines Endschnittes Z_{end} unter Verwendung folgender Beziehungen eingerichtet ist:

$$\begin{aligned} Z_{\text{begin}} &= \text{INT} (S_{z\text{begin}} * SP_z) \\ Z_{\text{end}} &= \text{INT} (S_{z\text{end}} * SP_z) \end{aligned}$$

wobei SP_z den Abstandsdatenabstand in der z-Richtung darstellt.

26. Vorrichtung nach Anspruch 23, wobei die Vorrichtung

tung zur Bestimmung (112) einer x-Verschiebung und einer y-Verschiebung bezüglich des Rekonstruktionsursprungs zur Bestimmung einer x-Verschiebung O_x und einer y-Verschiebung O_y unter Verwendung folgender Beziehungen eingerichtet ist:

$$\begin{aligned} O_x &= S_{x\text{begin}} * SP_{xy} \\ O_y &= S_{y\text{begin}} * SP_{xy} \end{aligned}$$

wobei SP_{xy} den Abstandsdatenabstand in der x- und y-Richtung darstellt.

27. Vorrichtung nach Anspruch 23, die ferner dazu eingerichtet ist

ein vom Bediener bestimmtes Längenverhältnis eines Abstandsdatenabstands in der x- und y-Richtung zu dem Abstandsdatenabstand in der z-Richtung als Eingabe entgegenzunehmen (116) und das zweite Modell unter Verwendung des vom Bediener bestimmten Längenverhältnisses (114) zu erzeugen (122).

28. Vorrichtung nach Anspruch 27, wobei die Vorrichtung zur Erzeugung (122) des zweiten Modells unter Verwendung des vom Bediener bestimmten Längenverhältnisses (114) dazu eingerichtet ist ein auf einen Maximalwert beschränktes oder als konstanten Wert bestimmtes Längenverhältnis zu verwenden und

überlappende Rekonstruktionen zur Erzeugung der neuen Schnitte zu verwenden.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, wobei die Vorrichtung zur Verwendung überlappender Rekonstruktionen zur Erzeugung der neuen Schnitte zur Bestimmung (120) einer Anzahl erforderlicher Schnitte N_{slice} unter Verwendung folgender Beziehung eingerichtet ist:

$$N_{\text{slice}} = ((Z_{\text{begin}} - Z_{\text{end}}) * SP_z) / T_z$$

wobei T_z die neue Schnittdicke darstellt.

30. Vorrichtung nach Anspruch 29, wobei die Vorrichtung zur Bestimmung (120) einer Anzahl erforderlicher Schnitte N_{slice} zur Bestimmung (118) der neuen Schnitte T_z unter Verwendung folgender Beziehung eingerichtet ist:

$$T_z = (DFOV / SL_{\text{res}}) / AR$$

wobei SL_{res} die Auflösung eines erforderlichen Schnittes, AR das vom Bediener bestimmte Längenverhältnis (114) und $DFOV$ das neue Anzeigeansichtfeld ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

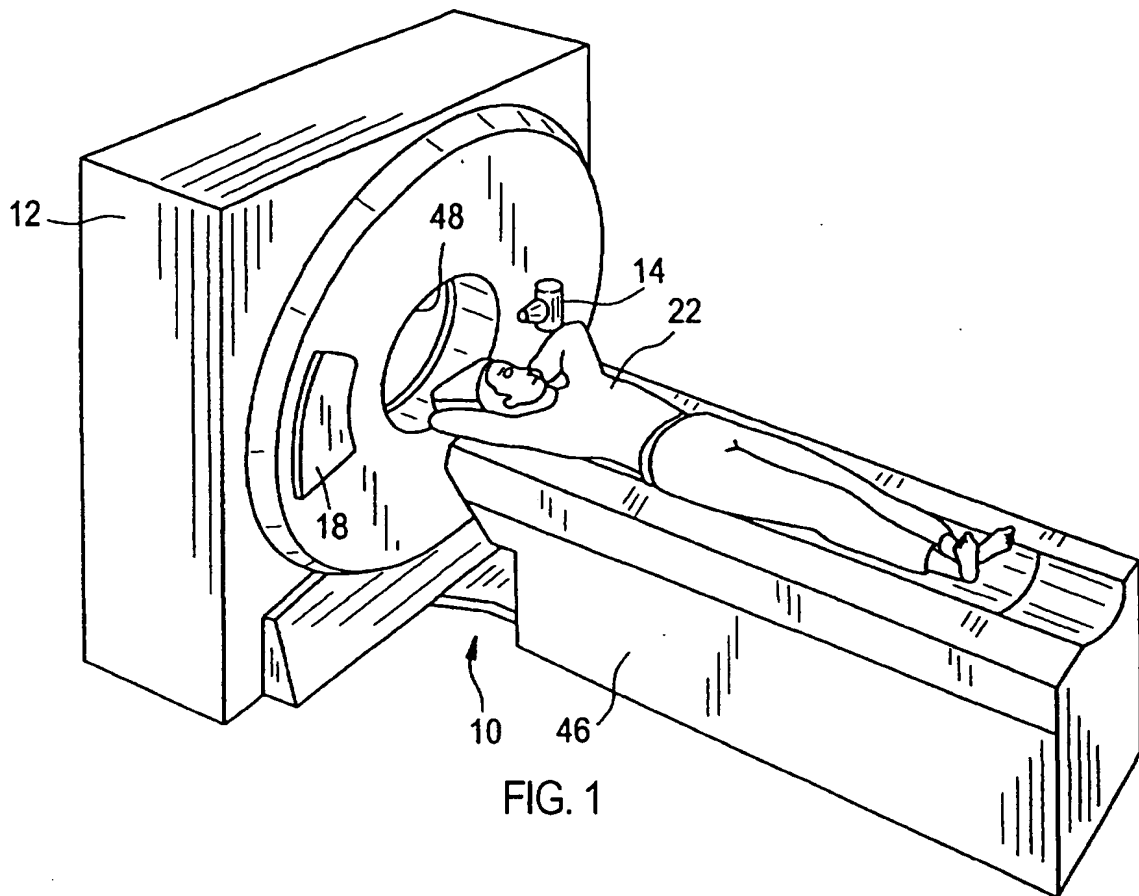


FIG. 1

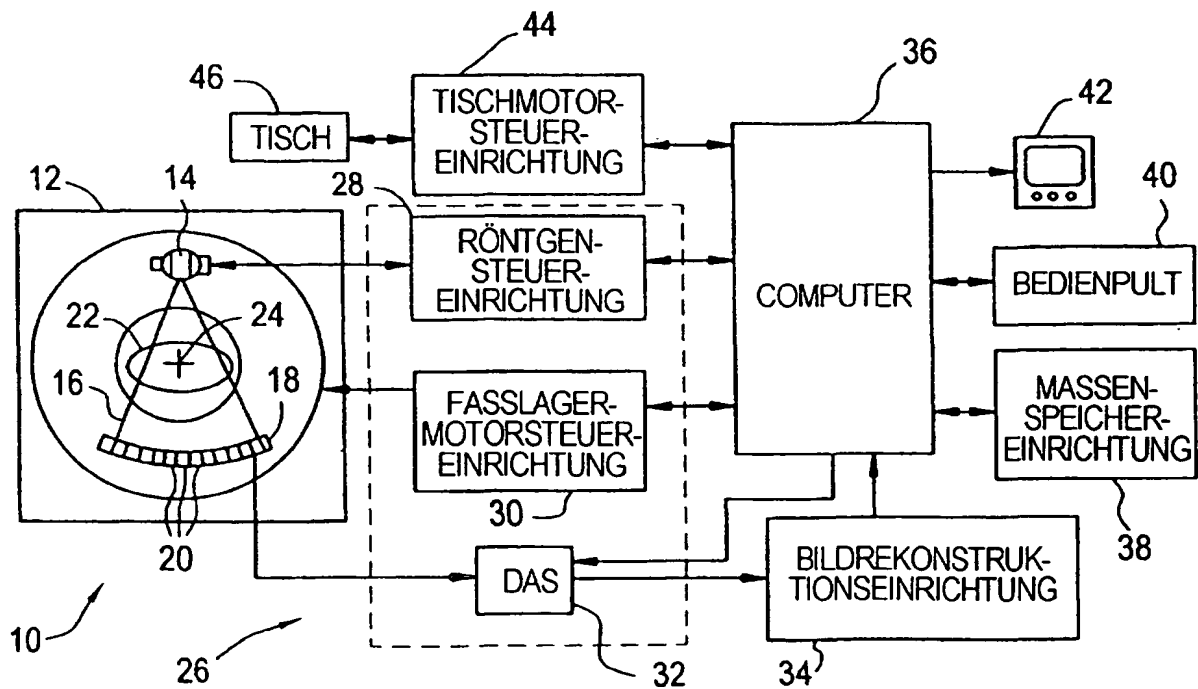


FIG. 2

FIG. 3

